

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-206805

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月7日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 2 C 7/06

識別記号

F I  
G 0 2 C 7/06

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-6452

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月16日

(31) 優先権主張番号 1 9 7 0 1 3 1 2 . 0

(32) 優先日 1997年 1月16日

(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 391035991

カール・ツアイス・ステッフツング

C A R L Z E I S S

ドイツ連邦共和国 89518・ハイデンハイム

アーン デア プレンツ (番地なし)

(72) 発明者 アルブレヒト・ホッフ

ドイツ連邦共和国・ディー73430・アーレン

ン・ロールヴァンクシュトラーセ・12

(72) 発明者 アダルベルト・ハンセン

ドイツ連邦共和国・ディー89551・ケーニヒス

ヒスブロン・ベートーベンシュトラーセ・9

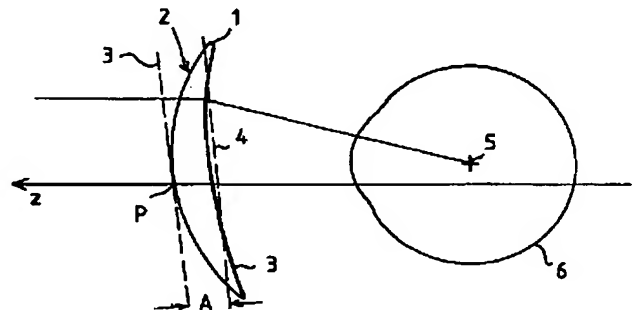
(74) 代理人 弁理士 山川 政樹

(54) 【発明の名称】 球面形の前面と多焦点裏面を有する眼鏡レンズ並びにその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 使用者の個別の条件に応じてきわめて容易に製造しうる(純粋な球面又は回転対称非球面)半製品から迅速に製作できる眼鏡レンズを提供する

【解決手段】 本発明は、球面作用、非点収差作用及びプリズム作用と、眼鏡レンズのx軸、y軸に沿ったそれらの作用の分布とから成る眼鏡処方 of 個別の必要条件は処方面によって全て満たされ、眼鏡レンズの裏面は点対称及び/又は軸対称を伴わない多焦点表面である。本発明方法は、事前に行われた原型設計に従って得られた第1の又は若干の眼鏡レンズの変形を、球面形又は回転対称非球面の凸形前面を有し、約10の異なる半径を有する半製品から、眼鏡レンズの目に向けた側にあり、最適化の出発点としての原型設計結果による個別の最適化計算によって形状が決まる自由形状面により個別に必要な全てのジオプトリック作用適合が実現されるように製造する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 球面形又は回転対称非球面の前面（2）と、処方面として作用する裏面（3）とを有する眼鏡レンズにおいて、球面作用及び／又は非点収差作用及び／又はプリズム作用と、眼鏡レンズ（1）の処方面（3）におけるそれらの作用の分布とから成る眼鏡処方個々の必要条件が全て満たされ、眼鏡レンズ（1）の裏面（3）は点对称及び／又は軸対称を伴わない多焦点表面であることを特徴とする眼鏡レンズ。

【請求項2】 眼鏡レンズ（1）の裏面（3）は、二焦点部分又は三焦点部分を含む球面又はトーリック作用部分を追加することから得られるように構成されていることを特徴とする請求項1記載の眼鏡レンズ。

【請求項3】 眼鏡レンズ（1）の使用者に関する、ジオプトリック値（球面、非点収差、プリズム）の個別の最適化は、眼鏡レンズ（1）の目（6）に向いた側の面（3）のあらゆる点で行われていることを特徴とする請求項1又は2記載の眼鏡レンズ。

【請求項4】 最適化計算に際して、両眼視の必要条件に従ってプリズム副作用を個別に補正し、そのときに起こりうる右目と左目（6）で異なるジオプトリック作用を考慮に入れることを特徴とする請求項1記載の眼鏡レンズ。

【請求項5】 眼鏡レンズ（1）の将来の使用者の個別の瞳間隔を最適化計算に取り入れていることを特徴とする請求項1記載の眼鏡レンズ。

【請求項6】 多焦点作用を伴う眼鏡レンズを製造する方法において、眼鏡レンズ（1）は、少数の異なる半径を有する球面形又は回転対称非球面の凸形前面（2）を備えた半製品から、個別に必要なジオプトリック作用適合の全てが眼鏡レンズ（1）の裏面（3）によって実現されるように製造されることを特徴とする方法。

【請求項7】 ジオプトリック処方値（球面、非点収差、プリズム）が眼鏡レンズ（1）の目（6）に向いた側の面（3）のあらゆる点で確定されるように、眼鏡レンズ（1）の使用者に対する少なくとも1つの個別の最適化は裏面（3）で行われることを特徴とする請求項6記載の眼鏡レンズを製造する方法。

【請求項8】 裏面（3）の加工のために球面形又は回転対称非球面の凸形前面（2）を有する半製品を受け入れるために、前面の半径の数以下の数に相応する保持が行われ、加工すべき眼鏡（1）はその他に補助材料を必要とせず保持されることを特徴とする請求項6記載の眼鏡レンズを製造する方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、球面形の又は回転対称非球面の前面と、裏面（処方面）とを有する眼鏡レンズ並びにその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】眼鏡レンズは屈折値が1つだけの眼鏡レンズと、複数の、少なくとも2つの異なる屈折値を有する眼鏡レンズとに分類される。異なる屈折値は、少なくとも近視領域及び遠視領域において調節能力が制限されているか又は調節能力に障害のある使用者に申し分のない視力を与える働きをする。異なる屈折値は、個別のステップで実現されても良く（二焦点、三焦点）、あるいは、すべるように移行させることによりすべり視野面として実現されても良い。製造技術上、また、美観上の理由により、これまでは、可変屈折値を含む面を眼鏡レンズの前面に設けるのが好ましかった。仕上げるべき面の種類ごとに精密研削又は研磨を行うために個別の工具が必要であるので、加工できる異なる強さの面（すべり視野面）の数は限られてしまう。それらの工具は、面の種類ごとに製造され、保管され、保守されなければならない。

【0003】しかしながら、それぞれの使用者に対して、少なくとも眼鏡レンズの複数の所定の点で（特に近視及び遠視の基準点で）正確なジオプトリック作用（球面、非点収差及びプリズム）を得るために、原則的には、眼鏡レンズの裏面に、従来の光学系加工用機械で製造される球面処方面又はトーリック処方面を設けることになる。眼鏡レンズの前面に強力なトーリック作用を出現させるのは、美観を大きくそこねる。

【0004】眼鏡レンズは、遠視基準点及び近視基準点において眼鏡レンズが実現する、現在の用語でいう球面、非点収差及びプリズムを表わす値によって説明される。眼鏡レンズの他の全ての点では、ジオプトリック作用をx、y座標の関数により表現できるように、それらの値から外れた値を確定することができる。多重強度作用を伴う眼鏡レンズ面が設計段階では最適の補正効果をもたらすことはわかっている。設計段階から逸脱した処方面を有する多重強度面を使用すると、像の品質は劣化する。これを回避するために、たとえば、ドイツ特許公開公報第4210008A1号には、球面／トラスからわずかに外れた付加自由形状面を背面にも設ける方法が記載されている。

【0005】製造技術能力の向上によって、特にプラスチック製眼鏡レンズを製造するための高速工具サーボを使用する直接加工ができるようになったことによって、非常に非対称の形状を有する有用な光学表面を製造することが可能になる。その場合、平坦な工具による加工工程（研磨）はそれ以上は全く不要であるか、又はごく短時間の作業で十分である。面に適合させた工具を特別に使用する必要はない。従って、少数の工具を使用することの新たな技法によって、多数の異なる面を製造できるという従来は不可能であった成果が得られる。あるいは、幾何学的に規定された刃先（フライス削り）又は幾何学的に規定されていない刃先（研削）を工作物と局所的に係合させる方法を利用することも可能である。

【0006】米国特許第2,878,721号には、多焦点面を裏面、すなわち、眼鏡レンズの目に向けた側の面に配置させるのが好ましい多焦点眼鏡レンズが記載されている。他方の面は球面、トーリック面又は円筒形状の面である。多焦点面は、交差点で少なくとも第1導関数が安定し、できれば第2導関数  $p$ ,  $q$ ,  $r$ ,  $s$ ,  $t$  も安定している、エリアごとに定義された多項式の形態で表わされる。眼鏡レンズの内面で通常必要であるような凹面を得るために、ある1つの領域で、たとえば、 $6d$   $p$   $t$  の作用が実現されるように、多焦点面に球面、トーリック面又は円筒形状の面を追加する。個々の使用者への適応は明らかに第1の面によって行われる。第9コラムの47行以降には、様々に異なる部分面の追加が明示されている。個別の状況への表面の最適化についての示唆はない。

【0007】ドイツ特許第1805561号には、強い屈折力と所定の非点収差を有する眼鏡レンズが記載されている。ここでは、複数の部分楕円を利用して非点収差を補正する方法を提示する。補正方式は、各セグメントが異なる屈折力を有するセグメント化面へ拡張される。最も単純な場合、すべり視野レンズへの移行がセクタ数の増加によって実現される二焦点レンズが得られる。セクタ分割面は前面又は裏面に設けられる。非点収差については、前面又は裏面で考慮することができる。セクタ分割面は球面又はトーラス/円筒に取り付けられる。製造方法として「回転」が指示され、スタート時の面は球面である。回転対称非球面も含む。個別の使用ケースへの適応は論じられていない。

【0008】ドイツ特許第4210008A1号には、多重強度面と、自由形状処方面とを有する眼鏡レンズが記載されている。Guilino, Barthの報告書「Neve progressive Flaeche n」(DOZ, 11, 1980年11月, 20ページ以降)には、部分ウェッジを利用したすべり視野面の構造が記載されている。ここで説明されている面はレンズ前面に設けられることがわかる。裏面は、球面又はトーラス/円筒であり、個別のケースに適応できるように構成されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、使用者の個別の条件に応じてきわめて容易に製造しうる（純粋な球面又は回転対称非球面）半製品から迅速に製作できる眼鏡レンズを提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、本発明によれば、球面作用及び/又は非点収差作用及び/又はプリズム作用と、眼鏡レンズの処方面におけるそれらの作用の分布とから成る眼鏡処方の個々の必要条件が全て満たされ、眼鏡レンズの裏面は点対称及び/又は軸対称を伴わない多焦点表面であることを特徴とする。また、本

発明方法は、少数の異なる半径を有する球面形又は回転対称非球面の凸形前面を備えた半製品から、個別に必要なジオプトリック作用適合の全てが眼鏡レンズの裏面によって実現されるように製造されることを特徴とする。

【0011】本発明による眼鏡レンズは、非常に安価に製造できることを特徴としている。本発明による眼鏡レンズの場合、多焦点作用を伴う眼鏡レンズについてごく一般的に実施されている方法とは異なり、眼鏡レンズの前面は常に球面又は単純な回転対称非球面である。この面によって、仕上がり後の眼鏡レンズの湾曲がほぼ決まる。裏面は、それぞれ処方された使用条件において球面作用、非点収差作用及びプリズム作用に関して課されるジオプトリック補正条件を満たし、個別に最適化された多焦点処方面である。この条件には、特に、近視領域で老眼の場合に必要なより強力な作用が含まれる。

【0012】本発明による眼鏡レンズは球面形又は回転対称非球面の前面と、本発明に従って構成された多焦点裏面（処方面）とを有する。本発明によれば、球面作用、非点収差作用及びプリズム作用から成り、眼鏡レンズに沿った  $x$ ,  $y$  方向のそれらの作用の分布を含む眼鏡処方の個別の必要条件の全てが処方面により満たされる。特に興味深いのは、多焦点作用と共にトーリック作用をも裏面で実現できることである。美的観点から不都合であるという判断により、眼鏡処方に不可欠な個別の条件は眼鏡レンズの前面では全く実現されない。本発明による眼鏡レンズはその裏面で点対称及び/又は軸対称を全く示さず、多焦点特性を有する。眼鏡レンズは、二焦点部分、三焦点部分又はすべり視野部分と共に球面作用部分又はトーリック作用部分を追加することから成る裏面を有していると有利である。

【0013】事前に規定した出発面から始めて、眼鏡レンズの目に向けた面でジオプトリック値（球面、非点収差、プリズム）の個別の最適化を行うと有利であり、その場合、球面、非点収差及びプリズムの目標関数又はそれらから導き出される関数とその重みは、出発面の設計時に達成された結果に基づいて選択される。多くの場合、眼鏡レンズは、点の間でも設計内容が一致するように十分に密接して位置する有限の多数の点で最適化される。有限の多数の点で最適化を行うときには、問題を線形化し、最小誤差二乗を使用して過重算定方程式系として解決する。全ての点で最適化を実行することも可能である。しかしながら、誤差積分を解決し、偏差計算の方法を使用しなければならないということになる。有限の多数の、互いに密に位置する点における最適化は面の全ての点における最適化より著しく容易であり、それに匹敵する成果をあげる。

【0014】最適計算の際に、両眼視のときの必要条件に従ってプリズム副作用を個別に調整することもできると有利であり、その場合、左右の目に関して可能な異なるジオプトリック作用が考慮される。最適化計算に個別

の瞳間隔を算入すると有利である。本発明に従って多焦点作用を有する眼鏡レンズを製造する方法は、事前に行われた設計項目の熟慮から発生した第1の眼鏡レンズ又はいくつかの眼鏡レンズの変形構造が球面形又は回転対称非球面の凸形前面を有し、約10の異なる半径を有する半製品から、個別に必要であるジオプトリック作用適合が眼鏡レンズの目に向いた側の面にあり、最適化出発点としての設計結果に基づく最適化計算から得られる形状の自由形状面によって全て行われるように製造されることを特徴とする。

【0015】ここで、事前に規定された出発面から始めて、測定点においてジオプトリック処方値（球面、非点収差、プリズム）が達成されるように自由形状面の個別の最適化を行うと有利である。出来上がりの面と出発面との類似性は、出発面それ自体と、離散目標関数又は連続目標関数の形態及び離散重み関数又は連続重み関数の形態とにより確定される。さらに、裏面を加工するために球面形又は回転対称非球面の凸形前面を有する半製品を受け入れるために、前面の半径の数以下の数に相応する保持が行われ、その保持がその他に補助材料を必要とせずに行われるようにすると有利である。以下、添付の図面を参照して実施形態をさらに詳細に説明する。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施形態においては、現時点で眼鏡レンズの前面及び裏面に配分されているすべり視野面又は二焦点面又は三焦点面及び球面／トーリック裏面のジオプトリック作用を追加し、裏面に配置させせるが、その際に球面形前面の作用を考慮に入れる。

【0017】第2の実施形態では、レンズ全面に配分された複数の異なる点又は全面にわたるジオプトリック目標作用（球面、非点収差、プリズム）から成る眼鏡レンズの要求プロファイルを公式化する。プリズム作用は、通常1つの点又は若干の点でのみ現れる。x及びyに関する関数により又は有限の多数の点における作用のリストとして要求プロファイルを与えることができる。

【0018】目標達成のため、その目標が「ベストフィット」という形で実現されるように、処方面の個別の最適化を行う。計算された問題解決データの中では、眼鏡レンズの様々な領域における球面、トーラス／円筒、プリズムの個別配分は様々に異なる。この特性は裏面の形状規定によってのみ達成される。前面は球面であるか、又は単純な回転対称非球面構造を有する。

【0019】最適化という課題を解決するときには、従来と同様に出発値を規定しなければならない。これは、あまり密に位置していない様々な支持点における、近接位置での使用ケースのパラメータ領域で企図された、規定の球面作用、非点収差作用及びプリズム作用を伴う設計値を出発値として確定することにより実行されるべきである。

【0020】そのような出発時の原型は、ドイツ特許第3016935号の中に記載されているように、両目で障害なく見るために必要であるプリズム副作用の補正をも考慮に入れると好都合である。それらの値はあらかじめ定められた別個の設計ステップにおいて個々の目標値の所定の重みづけによって計算され、コンピュータに記憶される。そこで、個別の使用ケースごとに、出発面を個々の処方値に適合させる新たな最適化を計算することができ、出来上がりの面と設計時の面との類似性は出発面と、目標関数の形態と、重み関数とによって確定される。

【0021】遠視領域から近視領域へ移行する場所では、必然的に像誤差が発生する。これをレンズ全体に分散させるのは本来は設計時の作業である。ここで提示する方法によれば、設計作業で実現される最小限の像誤差発生にとどめるという利点を、特別の球面作用、非点収差作用又はプリズム作用が要求されていることとは別に、唯一つの自在に形状を規定しうる面によって最良の形で発揮させる。

【0022】特殊最適化に際しての限界条件には、たとえば、次のものが含まれている。

- ー遠視点及び近視点（左／右）における個別のジオプトリック値
- ー角膜ー頂点間距離
- ー要求される異なる左／右固有倍率（Aniseikonia）
- ーフレームの前傾
- ーフレーム形状
- ー中心位置合わせ
- ー瞳間隔
- ー特殊使用状況
- ープリズム副作用の補正効果を伴う左右の目で異なる作用

【0023】ここで特殊使用状況に基づく最適化とは、面設計から多様な派生型を作り出すことを意味する。

【0024】本発明の趣旨からいえば、一連の原型面は1つ又は若干の自在に形状を規定できる出発面と、仕上げるべき眼鏡レンズの目標規定値に対するジオプトリック作用の偏差を表わす、数学的に記述された評価とを組合わせたものである。さらに、どの処方条件に対して大まかに段階づけされた標準前面のうちどれを使用し、どの出発面と、どの最適化用評価値を使用すべきであるかを数学的に記述した原則も原型に付属している。

【0025】原則として、本発明により、メーカー側は一般用すべり視野レンズに加えて、映像関係作業用、ドライバース用、その他の特殊な使用条件のための特殊レンズを妥当な値段で製造することが可能になる。大まかに段階づけされた出発面から始めるこのような最適化プロセスを実行するときには、通常通りの処方のあらゆる部分について設計に精通した専門家とコンタクトしなくと

も正しい成果が得られるように準備を整えることができる。

【0026】両目の大きさの認知が著しく異なる (Aniseikonia) か又は両目の間で別の異常なほど大きな相違が生じている場合、個別最適化によって改良を行うことができる。この場合には、設計に精通した専門家とのコンタクトが必要である。

【0027】現在、すべり視野眼鏡は標準瞳間隔に合わせて設計されている。最適位置からの偏差を図1に示す。すべり視野レンズをねじってはめ込んでではないので、二焦点レンズ又は三焦点レンズの場合の規定のねじりを加える方法は適用されない。個別の処方値への適応は自由形状面 (眼鏡レンズの裏面) の特別の最適化によって実現できる。図示した本発明による解決方法の製造技術上の大きな利点は、球面形又は回転対称非球面の前面を有する半製品を加工機械に保持するために標準のチャック工具、たとえば、適切なつかみ面を有する真空チャックを使用できる点にある。

【0028】当接面の半径Rが一定であるこの種のチャックの一実施形態を図2a及び図2bに示す。当接面Aには環状の溝Siが加工形成されており、それらの溝の中で真空を発生させることができる。別の実施形態においては、溝の代わりに、真空にすることができる複数の切欠きを当接面全体に分布させることができる。溝の間隔Abを狭くし、さらに、環状当接要素Eを互いに軸方向に摺動自在に形成すれば、1つのチャックで様々な異なる半径Rを有する半製品を前面で保持できるように半径Rを変化させることができる。

【0029】半製品の中心位置合わせは、たとえば、半製品の縁部に対して旋回する3本のセンタリングピンから構成される付加的な中心位置合わせ装置によって実行できる。あるいは、半製品の縁部に対して全くセンタリングを行わずに作業を始め、加工中に、その後の、たとえば、眼鏡フレームへのはめ込みのための眼鏡レンズの方向づけを可能にするマークをその面に付着させることも考えられる。さらに別の実施形態においては、標準受け入れフレームに半径の差を補うためのアダプタをはめ込むことができる。

【0030】現在必要であるような、低温で溶融する重金属合金を使用するコストの高いブロック工程は行われない。たとえば、10程度の限られた数の前面半径があれば十分であるので、1つの前面半径に各々の加工機械を対応させ、それにより、このプログラムに沿った加工部分を仕上げるることができる。本発明は特に直接加工と組み合わせて実施すると好都合である。これにより、すぐに使用できる又はほぼ即座に使用できる状態の光学自由形状表面を製造することが可能である。ドイツ特許出願第19538274号に記載されているように、直接加工の際には丸削り工程から始める。あるいは、規定されたバイト (フライス削り) 又は規定されていないバイ

ト (研削) を使用する工程も考えられる。

【0031】重要なのは、工具をごく局所的に工作物と係合させることである。その場合、加工機械は精度に関してある程度の必要条件を満たしていなければならない。たとえば、Sph+10Dpt. から-10Dpt. の納品プログラムの光学作用は、湾曲の異なる10の領域で与えられることになる。すなわち、要求される球面形前面はわずか10であり、それだけで、この材料として考えられる様々な用途に対してあらゆるすべり視野プログラムを製造することができる。在庫管理の負担軽減も自明である。

【0032】製造工程ではブロッキングを行わないので、前面半径ごとに、たとえば、1つの真空チャックを設けることができる。光屈性 (photo-tropisierung) のような表面仕上げを、既に球面形半製品の段階で前面に塗布又は被覆することができる。対応する基本デザインをコンピュータで生成させるだけで良いので、必要に応じてプログラムの数を拡張することは容易である。

【0033】次に示す例は下記の課題を考慮した本発明による眼鏡レンズ (図3の1) の数値を表わす。

—遠視部作用: sph 2.5dpt cyl 2.0dpt 軸45度  
—追加: 2.0dpt  
—レンズ材料の屈折率: 1.600  
—レンズ直径: 60mm  
—レンズの縁部最小厚さ: 0.5mm  
—レンズの前面の半径: 92.308mm (6.5dptの面屈折値に相当)

尚、sphは球面、cylは円筒、dptはジオプトリである。

【0034】前面 (2) は球面であり、基準点の位置に適用される (前方から見て幾何学的中心に関する数値):

—遠視基準点: (2.5 7.0)  
—近視基準点: (5.0 -14.0)  
—中心位置十字線: (2.5 4.0)

【0035】球面形の前面 (2) は6度傾斜した基準平面 (4) と点P (2.5 4.0) で接する。その結果、前面 (2) は適切なフレームに関して約9度の傾斜角を成す。裏面 (3) は最適化されたすべり視野面である。前面 (2) 及び裏面 (3) の基準平面 (4, 4) は共に6度傾斜しており、互いに4.1mmの間隔を有する。裏側基準面 (4) から目 (6) の回転中心点 (5) までの距離は27.5mmである。図3には、これらの関係が明確に表示されている。図4a及び図4bは、本発明の実施形態に従ったレンズの非点収差偏差 (図4a) 及び球面偏差 (図4b) をさらに示す。

【0036】次の表は裏面 (3) のアーチ高さ、従って、すべり視野面のアーチ高さを示し、そのアーチ高さ

は前方から見た、6度傾斜した基準平面に関するもので  
ある。格子幅は3.00mm, レンズ直径は60.0mmで  
ある。このことから、計算により次の値が得られる。

【0037】

【表1】

レンズの裏面(3)の左半分

Y/X:	-30.0	-27.0	-24.0	-21.0	-18.0	-15.0	-12.0	-9.0	-6.0	-3.0	.0
:											
:											
30.0:											-.9994
:											
27.0:							-.8221	-.7178	-.6648	-.6632	-.7130
:											
24.0:					-1.0034	-.7891	-.6259	-.5137	-.4525	-.4422	-.4822
:											
21.0:				-1.1475	-.8764	-.6556	-.4852	-.3651	-.2955	-.2762	-.3061
:											
18.0:			-1.4077	-1.0810	-.8041	-.5767	-.3989	-.2708	-.1928	-.1636	-.1830
:											
15.0:			-1.3995	-1.0680	-.7853	-.5513	-.3861	-.2300	-.1425	-.1031	-.1116
:											
12.0:		-1.8252	-1.4420	-1.1060	-.8178	-.5776	-.3855	-.2414	-.1447	-.0944	-.0910
:											
9.0:		-1.9175	-1.5312	-1.1914	-.8968	-.6536	-.4555	-.3039	-.1980	-.1366	-.1207
:											
6.0:		-2.0518	-1.6630	-1.3203	-1.0245	-.7755	-.5725	-.4143	-.2997	-.2277	-.1993
:											
3.0:		-2.2249	-1.8339	-1.4887	-1.1904	-.9382	-.7311	-.5678	-.4461	-.3682	-.3253
:											
.0:	-2.8720	-2.4347	-2.0412	-1.6933	-1.3919	-1.1363	-.9252	-.7572	-.6308	-.5435	-.4948
:											
-3.0:		-2.6775	-2.2803	-1.9287	-1.6235	-1.3639	-1.1487	-.9787	-.8466	-.7557	-.7017
:											
-6.0:		-2.9471	-2.5457	-2.1903	-1.8813	-1.6179	-1.3989	-1.2233	-1.0902	-.9968	-.9391
:											
-9.0:		-3.2425	-2.8368	-2.4779	-2.1653	-1.8980	-1.6751	-1.4959	-1.3596	-1.2634	-1.2016
:											
-12.0:		-3.5642	-3.1541	-2.7916	-2.4764	-2.2041	-1.9771	-1.7937	-1.6536	-1.5534	-1.4849
:											
-15.0:			-3.4983	-3.1320	-2.8120	-2.5365	-2.3049	-2.1159	-1.9721	-1.8686	-1.7896
:											
-18.0:			-3.8709	-3.5005	-3.1762	-2.8963	-2.6605	-2.4679	-2.3172	-2.2044	-2.1176
:											
-21.0:				-3.8000	-3.5699	-3.2852	-3.0450	-2.8476	-2.6901	-2.5676	-2.4706
:											
-24.0:					-3.9948	-3.7037	-3.4582	-3.2549	-3.0894	-2.9584	-2.8482
:											
-27.0:							-3.9006	-3.6898	-3.5153	-3.3716	-3.2524
:											
-30.0:											-3.6852

【表2】

## レンズの裏面の右半分

Y / X:	3.0	6.0	9.0	12.0	15.0	18.0	21.0	24.0	27.0	30.0
:										
:										
30.0:										
:										
27.0:	-.8132	-.9623	-1.1607	-1.4086						
:										
24.0:	-.5718	-.7101	-.8972	-1.1332	-1.4171	-1.7477				
:										
21.0:	-.3846	-.5116	-.6871	-.9106	-1.1813	-1.4983	-1.8614			
:										
18.0:	-.2505	-.3659	-.5288	-.7390	-.9960	-1.2989	-1.6474	-2.0418		
:										
15.0:	-.1679	-.2714	-.4213	-.6175	-.8600	-1.1479	-1.4809	-1.8589		
:										
12.0:	-.1353	-.2264	-.3829	-.5448	-.7718	-1.0435	-1.3588	-1.7209	-2.1269	
:										
9.0:	-.1517	-.2292	-.3520	-.5191	-.7295	-.9833	-1.2815	-1.6246	-2.0126	
:										
6.0:	-.2165	-.2795	-.3873	-.5381	-.7303	-.9646	-1.2432	-1.5671	-1.9357	
:										
3.0:	-.3288	-.3764	-.4669	-.5985	-.7699	-.9829	-1.2407	-1.5446	-1.8941	
:										
.0:	-.4882	-.5174	-.5874	-.6955	-.8435	-1.0345	-1.2714	-1.5554	-1.8861	-2.2634
:										
-3.0:	-.6833	-.6984	-.7481	-.8283	-.9509	-1.1194	-1.3354	-1.5993	-1.9112	
:										
-6.0:	-.9128	-.9129	-.9393	-.9959	-1.0926	-1.2380	-1.4328	-1.6765	-1.9691	
:										
-9.0:	-1.1672	-1.1539	-1.1618	-1.1958	-1.2683	-1.3908	-1.5642	-1.7874	-2.0605	
:										
-12.0:	-1.4405	-1.4147	-1.4079	-1.4246	-1.4758	-1.5778	-1.7302	-1.9336	-2.1881	
:										
-15.0:	-1.7338	-1.6963	-1.6776	-1.6807	-1.7181	-1.7982	-1.9315	-2.1164		
:										
-18.0:	-2.0509	-2.0022	-1.9726	-1.9642	-1.9859	-2.0517	-2.1881	-2.3360		
:										
-21.0:	-2.3925	-2.3331	-2.2933	-2.2755	-2.2884	-2.3389	-2.4403			
:										
-24.0:	-2.7593	-2.6896	-2.6406	-2.6150	-2.6182	-2.6605				
:										
-27.0:	-3.1528	-3.0733	-3.0180	-2.9840						
:										
-30.0:										

【図面の簡単な説明】

【図1】 標準瞳距離に関する概略図。

【図2】 真空チャックの平面図（a）と眼鏡レンズを当接した状態の真空チャックの側面図（b）。

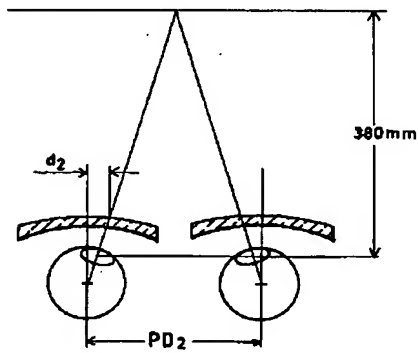
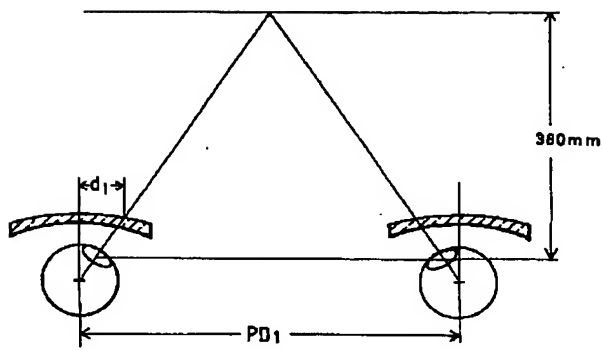
【図3】 使用者の目の前にある本発明による眼鏡レンズの概略図。

【図4】 本発明による眼鏡レンズの非点収差偏差を示す図（a）と本発明による眼鏡レンズの球面偏差を示す図（b）。

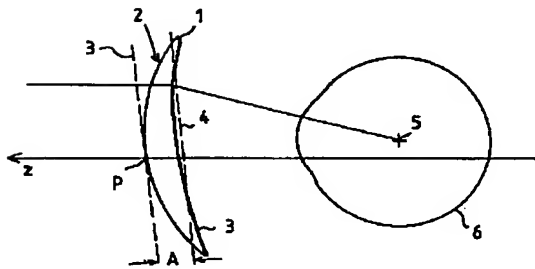
【符号の説明】

1…眼鏡レンズ、2…前面、3…裏面、4…基準面、6…目。

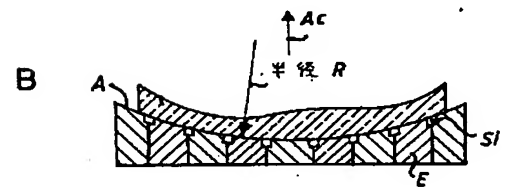
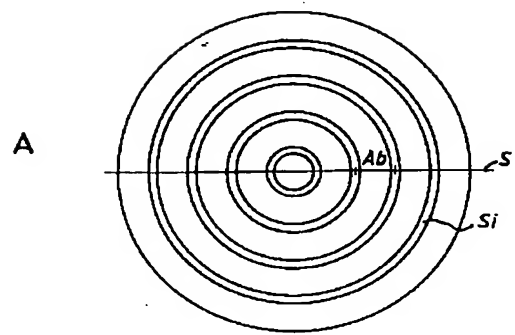
【図1】



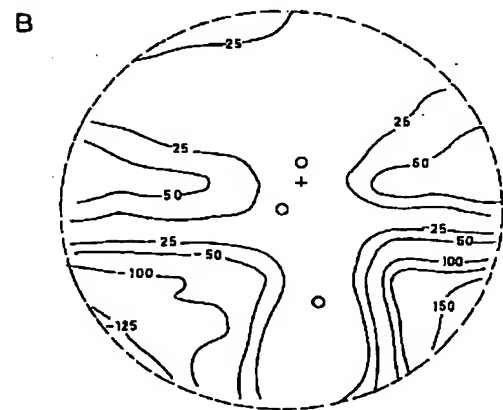
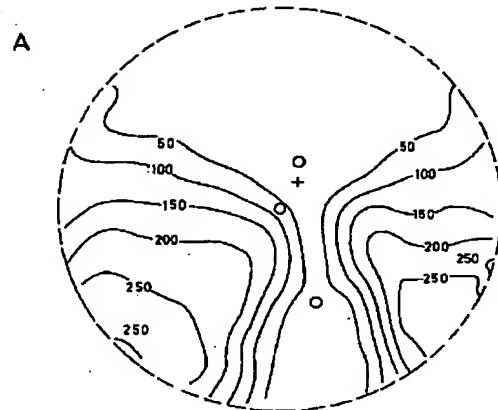
【図3】



【図2】



【図4】





# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **10-206805**

(43)Date of publication of application : **07.08.1998**

(51)Int.Cl.

**G02C 7/06**

(21)Application number : **10-006452**

(71)Applicant : **CARL ZEISS FA**

(22)Date of filing : **16.01.1998**

(72)Inventor : **HOF ALBRECHT DR  
HANSEN ADALBERT**

(30)Priority

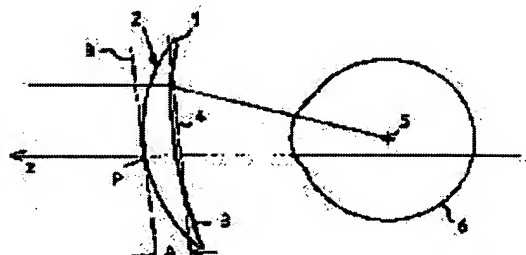
Priority number : **97 19701312** Priority date : **16.01.1997** Priority country : **DE**

## (54) SPECTACLE LENS WITH SPHERICAL FRONT SURFACE AND MULTIFOCAL REAR SIDE SURFACE AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain the spectacle lens which can speedily be manufactured from an easy-to-manufacture semimanufactured article according to requirements of an individual user by forming a multifocal surface which meets individual necessary requirements of spectacle prescription and is not symmetrical about a spot and/or an axis as the rear side surface of the spectacle lens.

**SOLUTION:** The spectacle lens 1 has a spherical or axially symmetrical aspherical front surface 2 and a multifocal rear side surface (prescription surface) 3. The prescription surface 3 meets all individual necessary requirements of the spectacle prescription which consists of spherical operation, astigmatic aberration operation, and prism operation and includes a distribution of those (x)- and (y)-directional operations along the spectacle lens. In this case, toric operation can be actualized by the rear side surface 3 as well as multifocal operation. The spectacle lens 1 is not symmetrical about a point and/or an axis on its rear side surface 3 and has multifocal characteristics. The spectacle lens 1 is advantageous when having a rear side surface 3 formed by adding a spherical operation part or toric operation part as well as a bifocal part, trifocal part, or slide visual field part.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.05.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the spectacle lens which has the front face (2) of a spherical-surface form or the symmetry-of-revolution aspheric surface, and the rear face (3) which acts as a formula side Each requirements of all of the glasses formula which consists of distribution of a spherical-surface operation, an astigmatism operation and/or prism operations, and those operations in the formula side (3) of a spectacle lens (1) are satisfied. The rear face (3) of a spectacle lens (1) is a spectacle lens characterized by being the multi-focal front face which is not accompanied by point symmetry and/or axial symmetry.

[Claim 2] The rear face (3) of a spectacle lens (1) is a spectacle lens according to claim 1 characterized by being constituted so that it may be obtained from adding the spherical surface or the toric operation part containing 2 focal parts or 3 focal parts.

[Claim 3] The optimization according to individual of the dioptric value (the spherical surface, astigmatism, prism) about the user of a spectacle lens (1) is a spectacle lens according to claim 1 or 2 characterized by being carried out in respect of [ all ] the near field (3) suitable for the eye (6) of a spectacle lens (1).

[Claim 4] The spectacle lens according to claim 1 characterized by taking into consideration a dioptric operation which is different by the right eye which amends a prism side effect according to an individual according to the requirement of a binocular vision, and may happen then, and the left eye (6) on the occasion of optimization count.

[Claim 5] The spectacle lens according to claim 1 characterized by having taken in pupil spacing according to individual of the future user of a spectacle lens (1) to optimization count.

[Claim 6] A spectacle lens (1) is an approach characterized by being manufactured so that all the dioptric operation adaptation required according to an individual may be realized by the rear face (3) of a spectacle lens (1) from half-finished products equipped with the front face of a convex form of the spherical-surface form where it has the radius from which a fraction differs in the approach of manufacturing the spectacle lens accompanied by a multi-focal operation, or the symmetry-of-revolution aspheric surface (2).

[Claim 7] It is the approach of manufacturing the spectacle lens according to claim 6 characterized by performing optimization according to at least one individual [ as opposed to / so that it may be decided in respect of / all / the near field (3) the dioptric formula value (the spherical surface, astigmatism, prism) turned / field / to the eye (6) of a spectacle lens (1) / the user of a spectacle lens (1) ] with the rear face (3).

[Claim 8] The glasses (1) which maintenance which \*\*\*\*s in the number below the number of front radii is performed, and should be processed in order to receive the half-finished products which have the front face of a convex form of a spherical-surface form or the symmetry-of-revolution aspheric surface (2) for processing on the back (3) are the approaches of manufacturing the spectacle lens according to claim 6 characterized by not needing an auxiliary material in addition to this, but being held.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacture approach at the spectacle lens list which has the front face of a spherical-surface form or the symmetry-of-revolution aspheric surface, and a rear face (formula side).

[0002]

[Description of the Prior Art] A spectacle lens is classified into the spectacle lens with which a refractive value has one spectacle lens and two or more at least two different refractive values. A different refractive value serves to give the eyesight which does not have something to say to the user who modulation ability is restricted at least in the myopia field and the long-sight field, or has a failure in modulation ability. It slides on a different refractive value by making it shift so that you may realize at the step according to individual (two foci, three foci) or it may slide, and it may be realized as a visual field side. It was desirable to have established a field including an adjustable refractive value in the front face of a spectacle lens for reasons of a manufacturing technology and a fine sight until now. Since the tool according to individual is required in order to perform precision grinding or polish for every class of field which should be finished, the number of the fields (skid visual field side) of processible different strength will be restricted. For every class of field, those tools must be manufactured, and must be kept and maintained.

[0003] However, in order to acquire an exact dioptric operation (the spherical surface, astigmatism, and prism) in respect of predetermined [ of the plurality of a spectacle lens ] at least to each user (in especially, myopia and a longsighted origin/datum), in principle, the spherical-surface formula side or toric formula side manufactured by the conventional machine for optical-system processing will be established in the rear face of a spectacle lens. Making a powerful toric operation appear in the front face of a spectacle lens spoils a fine sight greatly.

[0004] A spectacle lens is explained by the value showing the spherical surface, astigmatism, and prism as used in the field of the current vocabulary which a spectacle lens realizes in a long-sight reference point and a myopia reference point. The value from which it separated from those values so that the function of x and a y-coordinate could express a dioptric operation in respect of [ all ] everything but a spectacle lens can be decided. In the design stage, it turns out that the spectacle lens side accompanied by a multiplex operation on the strength brings about the optimal amendment effectiveness. Use of the multiplex side on the strength which has the formula side which deviated from the design stage degrades the quality of an image. In order to avoid this, the method of establishing the addition free shaped surface from which it separated slightly from the spherical surface/anchor ring also in a tooth back is indicated by the German patent public presentation official report 4210008ANo. 1.

[0005] When it came to be able to perform direct processing which uses the high-speed tool servo for manufacturing especially the spectacle lens made from plastics by improvement in manufacturing-technology capacity, it becomes possible to manufacture the useful optical surface which has a very unsymmetrical configuration. In that case, the processing process (polish) by the flat tool is completely

unnecessary, or, as for more than it, a short-time activity is very enough as it. It is not necessary to use specially the tool fitted to the field. Therefore, the result of having been impossible is obtained conventionally [ that the field where a large number differ can be manufactured by this new technique that uses a small number of tool ]. Or it is also possible to use the approach of making the edge of a blade (milling) specified geometrically or the edge of a blade (grinding) which is not specified geometrically engaging with work locally.

[0006] The multifocal-glasses lens with desirable making it arrange to the field of the side which turned [ focal planes / many ] to the rear face, i.e., the eye of a spectacle lens, is indicated by U.S. Pat. No. 2,878,721. The field of another side is the spherical surface, a toric side, or a cylindrical shape-like side. If the 1st derivative is stabilized by many focal planes and it can do at least at a crossing, they are expressed with the gestalt of the polynomial defined for every area which is stable also as for the 2nd derivative p, q, r, s, and t. In order to obtain a concave surface which is usually required of the inside of a spectacle lens, the spherical surface, a toric side, or a cylindrical shape-like side is added to many focal planes so that it may be one certain field, for example, an operation of 6dpt may be realized. Adaptation to each user is clearly performed by the 1st field. The addition of a variously different partial side is specified after 47 lines of the 9th column. There is no suggestion about optimization of the front face to the situation according to individual.

[0007] The spectacle lens which has refractive power strong against the German patent No. 1805561 and predetermined astigmatism is indicated. Here, the approach of amending astigmatism using two or more partial ellipses is shown. An amendment method is extended to the segmentation side which has the refractive power from which each segment differs. When the simplest, the bifocal lens with which the shift to a skid field lens is realized by the increment in the number of sectors is obtained. A sector parting plane is prepared in a front face or a rear face. About astigmatism, it can take into consideration with a front face or the rear face. A sector parting plane is attached in the spherical surface, or the anchor ring/cylinder. "Rotation" is directed as the manufacture approach and the field at the time of a start is the spherical surface. The symmetry-of-revolution aspheric surface is also included. Adaptation in the use case according to individual is not discussed.

[0008] The spectacle lens which has a multiplex side on the strength and a free configuration formula side is indicated by the German patent 4210008A No. 1. The structure of a skid visual field side where the partial wedge was used for the report "Neve progressiveFlaechen" (DOZ, November, 1980 [ 11 or ], and 20 page or subsequent ones) of Guilino and Barth is indicated. It turns out that the field currently explained here is established in the front face of a lens. A rear face is the spherical surface, or the anchor ring/cylinder, and it is constituted so that it can be adapted for the case according to individual.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The purpose of this invention is offering the spectacle lens which can be quickly manufactured from the half-finished products which can be manufactured very easily according to the conditions according to a user's individual (pure spherical surface or symmetry-of-revolution aspheric surface).

[0010]

[Means for Solving the Problem] According to this invention in the above-mentioned purpose, each requirements of all of a glasses formula that consist of distribution of a spherical-surface operation, an astigmatism operation and/or prism operations, and those operations in the formula side of a spectacle lens are satisfied, and it is characterized by the rear face of a spectacle lens being a multi-focal front face which is not accompanied by point symmetry and/or axial symmetry. Moreover, this invention approach is characterized by being manufactured so that all the dioptric operation adaptation required according to an individual may be realized by the rear face of a spectacle lens from half-finished products equipped with the front face of a convex form of the spherical-surface form where it has the radius from which a fraction differs, or the symmetry-of-revolution aspheric surface.

[0011] The spectacle lens by this invention is characterized by the ability to manufacture very cheaply. Unlike the approach which is enforced very generally about the spectacle lens accompanied by a multi-focal operation in the case of the spectacle lens by this invention, the front face of a spectacle lens is

always the spherical surface or the simple symmetry-of-revolution aspheric surface. The curve of the spectacle lens after a result is mostly decided by this field. A rear face is a multi-focal formula side which fulfilled the dioptric amendment conditions imposed about a spherical-surface operation, an astigmatism operation, and a prism operation in the service condition prescribed, respectively, and was optimized according to the individual. In the case of a presbyopia, the more powerful operation which is the need is included in a myopia field especially at this condition.

[0012] The spectacle lens by this invention has the front face of a spherical-surface form or the symmetry-of-revolution aspheric surface, and the multi-focal rear face (formula side) constituted according to this invention. According to this invention, it consists of a spherical-surface operation, an astigmatism operation, and a prism operation, and all the requirements according to individual of  $x$  which met the spectacle lens, and the glasses formula including distribution of those operations of the direction of  $y$  are satisfied by the formula side. Especially an interesting thing is that a toric operation is also realizable with the rear face with a multi-focal operation. The conditions according to individual indispensable to a glasses formula are not realized at all in the front face of a spectacle lens from an esthetic viewpoint by decision of being inconvenient. The spectacle lens by this invention does not show point symmetry and/or axial symmetry at all with the rear face, but has a multi-focal property. If the spectacle lens has the rear face which consists of adding a spherical-surface operation part or a toric operation part with 2 focal parts, 3 focal parts, or a skid visual field part, it is advantageous.

[0013] It begins from the start side specified in advance, if optimization according to individual of a dioptric value (the spherical surface, astigmatism, prism) is performed in the field suitable for the eye of a spectacle lens, it is advantageous, and the function drawn from the objective function of the spherical surface, astigmatism, and prism or them in that case and its weight are chosen based on the result attained at the time of the design of a start side. In many cases, a spectacle lens is optimized in respect of a majority of finite which is fully close and is located so that the contents of a design may be in agreement also between points. When optimizing in respect of many finite, a problem is linearized and it solves as a too heavy calculation equality system using the minimum error square. It is also possible to perform optimization at all points. However, an error integral will be solved and it will be said that the approach of deflection count must be used. The optimization in the point that many finite is located densely mutually is more remarkably [ than the optimization in all the points of a field ] easy, and the result which is equal to it is got.

[0014] If a prism side effect can also be adjusted according to an individual according to the requirement at the time of a binocular vision in the case of the optimal count, it will be advantageous and a possible different dioptric operation will be taken into consideration about an eye on either side in that case. It is advantageous if pupil spacing according to individual is included in optimization count. The approach of manufacturing the spectacle lens which has a multi-focal operation according to this invention The deformation structure of the 1st spectacle lens or some spectacle lenses which were generated from the deliberation of a design item performed in advance has the front face of a convex form of a spherical-surface form or the symmetry-of-revolution aspheric surface. It is in the near field dioptric operation adaptation required according to an individual turned [ field ] to the eye of a spectacle lens from the half-finished products which have the radius from which about 10 differs. It is characterized by being manufactured so that all may be performed by the free shaped surface of the configuration acquired from the optimization count based on the design result as an optimization starting point.

[0015] It is advantageous, if optimization according to individual of a free shaped surface is performed so that it may begin and a dioptric formula value (the spherical surface, astigmatism, prism) may be attained in point of measurement here from the start side specified in advance. The similarity of the field of completion and a start side is decided according to the gestalt of the gestalt of start side itself, a discrete objective function, or a continuation objective function and a discrete weight function, or a continuation weight function. Furthermore, in order to receive the half-finished products which have the front face of a convex form of a spherical-surface form or the symmetry-of-revolution aspheric surface in order to process a rear face, it is advantageous, if maintenance which \*\*\*\*s in the number below the number of front radii is performed and the maintenance is made to be performed, without in addition to

this needing an auxiliary material. Hereafter, with reference to an attached drawing, an operation gestalt is further explained to a detail.

[0016]

[Embodiment of the Invention] In the 1st operation gestalt of this invention, add a dioptric operation of the skid visual field side distributed to the front face and rear face of a spectacle lens at present, two focal planes or three focal planes, and the spherical surface / toric rear face, it is made to arrange at the rear face, and \*\*\*\* takes an operation of the front face of a spherical-surface form into consideration in that case.

[0017] With the 2nd operation gestalt, the demand profile of the spectacle lens which consists of the dioptric target operation (the spherical surface, astigmatism, prism) covering the different point or the different whole surface of the plurality distributed all over the lens is formulated. A prism operation usually appears only in respect of some [ one point or ]. the function about x and y -- or a demand profile can be given as a list of operations in many points of finite.

[0018] For target achievement, optimization according to individual of a formula side is performed so that the target may be realized in the form of "a best fit." In the calculated problem-solving data, individual allocation of the spherical surface in various fields of a spectacle lens, the anchor ring/cylinder, and prism differs variously. This property is attained by only configuration convention on the back. A front face is the spherical surface or has simple symmetry-of-revolution aspheric surface structure.

[0019] When solving a technical problem called optimization, a starting value must be specified as usual. This should be performed by deciding the design value accompanied by a regular spherical-surface operation, an astigmatism operation, and a prism operation in various supporting points which are not located not much densely planned in the parameter area of the use case in a contiguity location as a starting value.

[0020] The pattern at the time of such a start is convenient, if amendment of the prism side effect that it is required in order to see without a failure by both eyes is also taken into consideration as indicated in the German patent No. 3016935. Those values are calculated by predetermined weighting of each desired value in the separate design step defined beforehand, and are memorized by the computer. Then, the new optimization in which a start side is fitted to each formula can be calculated for every use case according to individual, and the similarity of the field of completion and the field at the time of a design is decided by the start side, the gestalt of an objective function, and the weight function.

[0021] In the location which shifts to a myopia field from a long-sight field, an image error occurs inevitably. Originally it is an activity at the time of a design to make the whole lens distribute this. According to the approach of showing here, it is made to demonstrate in the best form according to the field of one \*\* which can specify a configuration free apart from the advantage of limiting to the minimum image error generating realized by design being demanded of a special spherical-surface operation, an astigmatism operation, or a prism operation.

[0022] The following are contained in the marginal condition for special optimization.

- Distance between dioptric value-cornea-top-most vertices according to individual in a long-sight point and a myopia point (left/right) - Different left / right proper scale factor demanded (Aniseikonie)
- the anteversion-frame configuration of a frame -- an operation [0023] which is different by the eye of the right and left accompanied by the amendment effectiveness of a - center position doubling-pupil spacing-special operating condition-prism side effect The optimization based on a special operating condition means making various derived types from a field design here.

[0024] If it says from the meaning of this invention, a series of pattern sides will combine the start side which can specify a configuration free [ some / one or ], and the evaluation showing the deflection of the dioptric operation over the target default value of the spectacle lens which should be finished described mathematically. Furthermore, which is used among the front faces of a criterion by which phase attachment was roughly carried out to which formula conditions, and the principle which described it to be which start side mathematically which evaluation value for optimization to be used is also attached to the pattern.



[0025] As for this invention, in addition to the skid field lens for general, a manufacturer side enables it in principle to manufacture the special lens for the special service condition of an image relation working-level month, the object for drivers, and others at an appropriate price. When performing such an optimization process begun from the start side by which phase attachment was carried out roughly, even if it does not contact the expert who was usually well versed in the design about all the parts of a formula of a passage, preparation can be prepared so that a right result may be obtained.

[0026] the cognition of the magnitude of both eyes -- remarkable -- differing (Aniseikonie) -- or when such an another big difference that it is unusual has arisen among both eyes, it can improve by individual optimization. In this case, contact to the expert well versed in the design is required.

[0027] Current and skid visual field glasses are designed according to standard pupil spacing. The deflection from the optimal location is shown in drawing 1. Since must not twist a skid field lens and you must not insert it in, the method of adding torsion of the convention in the case of a bifocal lens or a trifocal lens is not applied. Adaptation in the formula value according to individual is realizable with special optimization of a free shaped surface (rear face of a spectacle lens). The big advantage on the manufacturing technology of the solution approach by illustrated this invention is in the point which can use the vacuum chuck which has, standard chuck tool, for example, suitable grip side, in order to hold the half-finished products which have the front face of a spherical-surface form or the symmetry-of-revolution aspheric surface to a processing machine.

[0028] The radius R of a contact side shows 1 operation gestalt of this fixed kind of chuck to drawing 2 a and drawing 2 b. Processing formation of the annular slot Si is carried out in the contact side A, and a vacuum can be generated in those slots. In another operation gestalt, two or more notches which can be made into a vacuum can be distributed over the whole contact side instead of a slot. Spacing Ab of a slot is narrowed, and further, if the annular contact element E of each other is formed in shaft orientations free [ sliding ], a radius R can be changed so that the half-finished products which have a radius R which is variously different by one chuck can be held in a front face.

[0029] Center position doubling of half-finished products can be performed with the additional center position doubling equipment which consists of three centering pins which circle to the edge of half-finished products. Or an activity is begun without performing centering at all to the edge of half-finished products, and also making the mark which enables orientation of the spectacle lens for fitting for example, to a subsequent glasses frame during processing adhere to the field is considered. the adapter for compensating a standard acceptance frame with the difference of a radius in still more nearly another operation gestalt -- \*\*\*\*\* -- things are made.

[0030] The high block process of the cost which uses the heavy-metal alloy fused at low temperature which is the current need is not performed. For example, since it is enough if there are about ten limited number of front radii, each processing machine can be made to be able to respond to one front radius, and, thereby, the processing part in alignment with this program can be finished. If this invention is carried out especially combining direct processing, it is convenient. It is possible for this to manufacture the optical free shaped surface in the condition that it can be used almost immediately or it can use it immediately. In the case of direct processing, it starts with a turning process as indicated by the German patent application No. 19538274. Or the process which uses the specified cutting tool (milling) or the cutting tool (grinding) who is not specified is also considered.

[0031] It is important to make a tool engage with work very locally. In that case, the processing machine must be satisfying a certain amount of requirement about precision. For example, an optical operation of the delivery-of-goods program of Sph+10Dpt. to -10Dpt. will be given in the field of 10 in which curves differ. That is, the front face of a spherical-surface form demanded is only 10, is only it, and can manufacture all skid visual field programs to various applications considered as this ingredient. Derating of stock control is also obvious.

[0032] Since it does not block in a production process, one vacuum chuck can be prepared for every front radius. Surface finish like phototropism (photo-tropisierung) can already be applied or covered in the phase of spherical-surface form half-finished products in a front face. a computer is made to generate a corresponding basic design -- being sufficient -- since -- it is easy to extend the number of programs if

needed.

[0033] The example shown below expresses the numeric value of the spectacle lens (1 of drawing 3) by this invention in consideration of the following technical problem.

- long-sight section operation: -- sph 2.5dpt cyl 2.0dpt 45 shafts-addition: -- refractive-index [ of a 2.0dpt-lens ingredient ]: -- 1.600-lens diameter: -- edge minimum thickness [ of 60mm-lens ]: -- radius [ of the front face of 0.5mm-lens ]: -- 92.308mm (equivalent to the field refractive value of 6.5dpt)

In addition, sph is [ a cylinder and dpt of the spherical surface and cyl ] diopter.

[0034] A front face (2) is :-long-sight reference point which is the spherical surface and is applied to the location of a reference point (numeric value see from the front and concerning a geometrical hit alignment). : (2.5 7.0)

- Myopia reference point : (5.0 -14.0)

- Center position cross line : (2.5 4.0)

[0035] The front face (2) of a spherical-surface form touches at the base plane (4) and Point P (2.5 4.0) which inclined 6 times. Consequently, a front face (2) accomplishes the tilt angle of about 9 times about a suitable frame. A rear face (3) is an optimized skid visual field side. Both the base planes (4 4) of a front face (2) and a rear face (3) incline 6 times, and have spacing of 4.1mm mutually. The distance from background datum level (4) to the center-of-rotation point (5) of an eye (6) is 27.5mm. These relation is clearly displayed on drawing 3. Drawing 4 a and drawing 4 b show further the astigmatism deflection ( drawing 4 a) and spherical-surface deflection ( drawing 4 b) of a lens according to the operation gestalt of this invention.

[0036] The next table shows arch height on the back (3), therefore the arch height of a skid visual field side, and the arch height is related with the base plane which was seen from the front and which inclined 6 times. Grid width of face is 3.00mm, and a lens diameter is 60.0mm. The following value is acquired from this by count.

[0037]

[Table 1]

## レンズの裏面 ( 3 ) の左半分

Y / X:	-30.0	-27.0	-24.0	-21.0	-18.0	-15.0	-12.0	-9.0	-6.0	-3.0	.0
:											
:											
30.0:											-.8994
:											
27.0:							-.8221	-.7178	-.6648	-.6632	-.7130
:											
24.0:					-1.0034	-.7891	-.6259	-.5137	-.4525	-.4422	-.4822
:											
21.0:				-1.1475	-.8764	-.6556	-.4652	-.3651	-.2955	-.2762	-.3061
:											
18.0:			-1.4077	-1.0810	-.8041	-.5767	-.3989	-.2708	-.1925	-.1635	-.1830
:											
15.0:			-1.3895	-1.0680	-.7853	-.5513	-.3661	-.2300	-.1425	-.1031	-.1116
:											
12.0:		-1.8252	-1.4420	-1.1080	-.8178	-.5776	-.3855	-.2414	-.1447	-.0944	-.0910
:											
9.0:		-1.9175	-1.5312	-1.1914	-.8988	-.6536	-.4555	-.3039	-.1980	-.1366	-.1207
:											
6.0:		-2.0518	-1.6630	-1.3203	-1.0245	-.7755	-.5725	-.4143	-.2997	-.2277	-.1993
:											
3.0:		-2.2249	-1.8339	-1.4887	-1.1904	-.9382	-.7311	-.5675	-.4461	-.3682	-.3253
:											
.0:	-2.8720	-2.4347	-2.0412	-1.6933	-1.3919	-1.1363	-.9252	-.7572	-.6308	-.5435	-.4948
:											
-3.0:		-2.6775	-2.2803	-1.9287	-1.6235	-1.3639	-1.1487	-.9787	-.8466	-.7557	-.7017
:											
-6.0:		-2.9471	-2.5457	-2.1903	-1.8813	-1.6179	-1.3989	-1.2233	-1.0902	-.9968	-.9391
:											
-9.0:		-3.2425	-2.8368	-2.4779	-2.1653	-1.8980	-1.6751	-1.4959	-1.3596	-1.2634	-1.2016
:											
-12.0:		-3.5642	-3.1541	-2.7916	-2.4754	-2.2041	-1.9771	-1.7937	-1.6536	-1.5534	-1.4849
:											
-15.0:			-3.4983	-3.1320	-2.8120	-2.5365	-2.3049	-2.1159	-1.9721	-1.8666	-1.7896
:											
-18.0:			-3.8709	-3.5005	-3.1762	-2.8963	-2.6605	-2.4679	-2.3172	-2.2044	-2.1179
:											
-21.0:				-3.9000	-3.5699	-3.2852	-3.0450	-2.8476	-2.6901	-2.5676	-2.4706
:											
-24.0:					-3.8948	-3.7037	-3.4582	-3.2549	-3.0894	-2.9584	-2.8482
:											
-27.0:							-3.9006	-3.6896	-3.5153	-3.3716	-3.2524
:											
-30.0:											-3.6852

[Table 2]

## レンズの裏面の右半分

Y / X:	3.0	6.0	9.0	12.0	15.0	18.0	21.0	24.0	27.0	30.0
:										
:										
30.0:										
:										
27.0:	-.8132	-.9823	-1.1607	-1.4088						
:										
24.0:	-.5718	-.7101	-.8972	-1.1332	-1.4171	-1.7477				
:										
21.0:	-.3846	-.5116	-.6871	-.8106	-1.1813	-1.4983	-1.8614			
:										
18.0:	-.2505	-.3659	-.5288	-.7390	-.9960	-1.2989	-1.6474	-2.0418		
:										
15.0:	-.1679	-.2714	-.4213	-.6175	-.8600	-1.1479	-1.4809	-1.8589		
:										
12.0:	-.1353	-.2264	-.3829	-.5448	-.7718	-1.0435	-1.3598	-1.7209	-2.1269	
:										
9.0:	-.1517	-.2292	-.3520	-.5191	-.7295	-.9833	-1.2815	-1.6246	-2.0126	
:										
6.0:	-.2155	-.2795	-.3873	-.5381	-.7303	-.9646	-1.2432	-1.5671	-1.9357	
:										
3.0:	-.3288	-.3764	-.4669	-.5985	-.7899	-.9829	-1.2407	-1.5446	-1.8941	
:										
0:	-.4882	-.5174	-.5874	-.6955	-.8435	-1.0345	-1.2714	-1.5554	-1.8861	-2.2634
:										
-3.0:	-.6833	-.6984	-.7481	-.8283	-.9509	-1.1184	-1.3354	-1.5993	-1.9112	
:										
-6.0:	-.9128	-.8129	-.9393	-.9959	-1.0926	-1.2380	-1.4328	-1.6765	-1.9691	
:										
-9.0:	-1.1872	-1.1539	-1.1618	-1.1958	-1.2683	-1.3908	-1.5842	-1.7874	-2.0605	
:										
-12.0:	-1.4405	-1.4147	-1.4079	-1.4246	-1.4758	-1.5778	-1.7302	-1.9336	-2.1881	
:										
-15.0:	-1.7338	-1.6963	-1.6776	-1.6807	-1.7181	-1.7982	-1.9315	-2.1164		
:										
-18.0:	-2.0509	-2.0022	-1.9726	-1.9642	-1.9859	-2.0517	-2.1681	-2.3360		
:										
-21.0:	-2.3926	-2.3331	-2.2933	-2.2755	-2.2854	-2.3389	-2.4403			
:										
-24.0:	-2.7593	-2.6896	-2.6406	-2.6150	-2.6182	-2.6805				
:										
-27.0:	-3.1528	-3.0733	-3.0180	-2.9840						
:										
-30.0:										

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

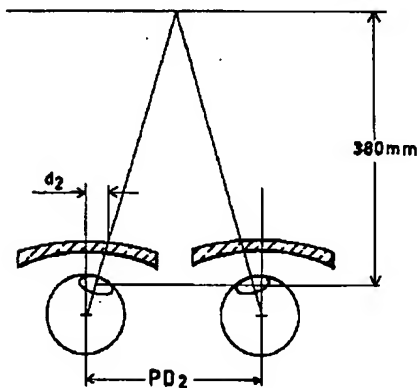
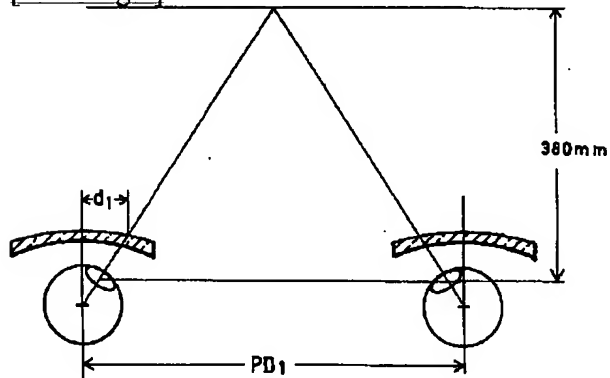
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

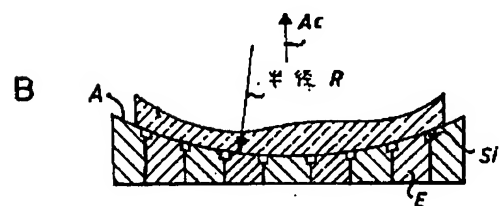
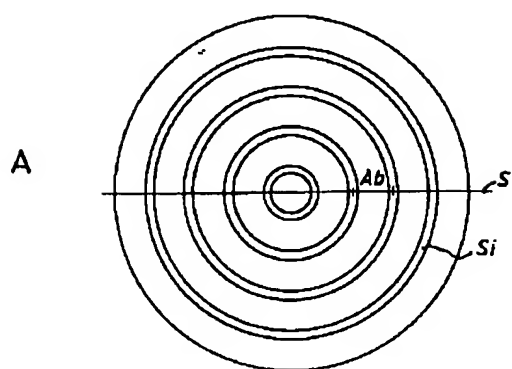
DRAWINGS

---

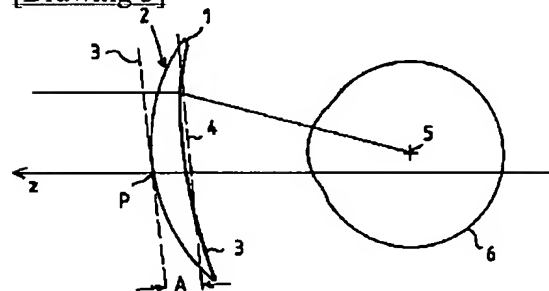
[Drawing 1]



[Drawing 2]

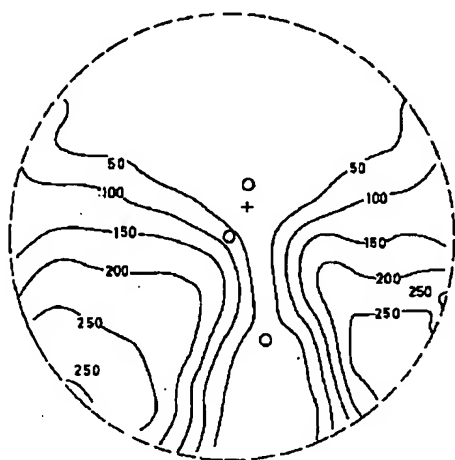


[Drawing 3]

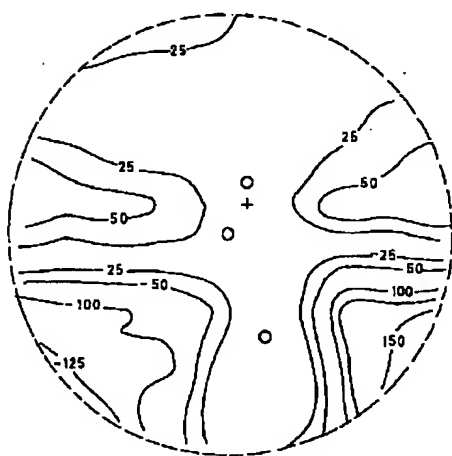


[Drawing 4]

A



B



---

[Translation done.]